

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-151288

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H05B 41/282
H05B 41/24

(21)Application number : 2000-343769

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &
TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 10.11.2000

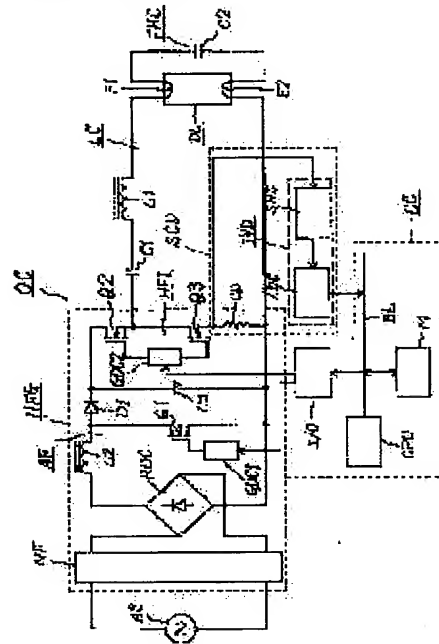
(72)Inventor : MATSUMOTO SHINICHIRO
SASAI TOSHIHIKO

(54) DISCHARGE LAMP LIGHTING DEVICE AND ILLUMINATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a discharge lamp lighting device and an illumination device using above which aim at simplifying of a circuit structure and function by a digital calculation as well as make a reliable control possible.

SOLUTION: A lighting circuit means OC containing a current-limiting impedance La and a discharge lamp DL for starting up and lighting by impressing high-frequency voltage generated by a high-frequency switching of switching means Q2 and Q3 on a discharge lamp DL, a filament heating means FHC to heat filament electrodes E1 and E2 of the discharge lamp DL, a switching current detecting means SCD to detect a current momentary value flowing at the switching means Q3, a control means CC which controls the switching means Q2, Q3 and decides an operating condition including preheating, starting-up and lighting conditions of the discharge lamp DL by the digital calculation, and detects errors of the discharge lamp DL observing a current detecting signal of the switching current detecting means SCD at a given phase of a switching period being synchronized with a drive signal of the switching means, are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-151288

(P 2002-151288A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002. 5. 24)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

H 0 5 B 41/282

H 0 5 B 41/24

Q 3K072

41/24

41/29

C

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-343769 (P2000-343769)

(22) 出願日 平成12年11月10日 (2000. 11. 10)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 松本 晋一郎

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライ

テック株式会社内

(72) 発明者 笹井 敏彦

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライ

テック株式会社内

(74) 代理人 100078020

弁理士 小野田 芳弘

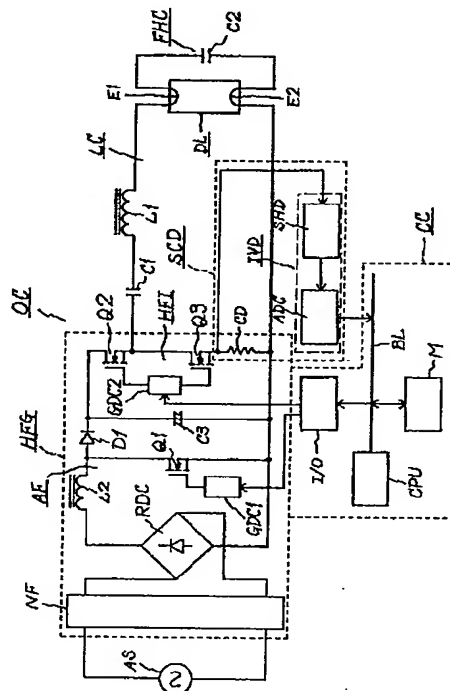
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電ランプ点灯装置および照明装置

(57) 【要約】

【課題】 デジタル演算により回路構成および機能の簡素化を図るとともに、確実な制御を可能にした放電ランプ点灯装置およびこれを用いた照明装置を提供する。

【解決手段】 限流インピーダンス L1 および放電ランプ DL を含み、スイッチング手段 Q2、Q3 の高周波スイッチングによって生じた高周波電圧を放電ランプ DL に印加して始動し点灯する点灯回路手段 OC と、放電ランプ DL のフィラメント電極 E1、E2 を加熱するフィラメント加熱手段 FHC と、スイッチング手段 Q3 に流れる電流の瞬時値を検出するスイッチング電流検出手段 SCD と、スイッチング手段 Q2、Q3 を制御して放電ランプ DL の予熱、始動および点灯の状態を含む作動状態をデジタル演算により決定し、スイッチング手段のドライブ信号に同期してスイッチング周期の所定位相でスイッチング電流検出手段 SCD の電流検出信号を監視して放電ランプ DL の異常を検出する制御手段 CC とを具備している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】スイッチング手段の高周波スイッチングによって生じた高周波電圧を一对のフィラメント電極を備えた放電ランプに限流インピーダンスを介して印加して、放電ランプを始動し、点灯する点灯回路手段と；放電ランプの少なくとも予熱時に放電ランプのフィラメント電極を加熱するフィラメント加熱手段と；点灯回路手段のスイッチング手段に流れる電流の瞬時値を検出するスイッチング電流検出手段と；点灯回路手段のスイッチング手段を制御して放電ランプの予熱、始動および点灯の各状態を含む作動状態をデジタル演算により決定するとともに、点灯回路手段のスイッチング手段のドライブ信号に同期してスイッチング周期の所定位相でスイッチング電流検出手段の電流検出信号を監視して放電ランプの異常を判定する制御手段と；を具備していることを特徴とする放電ランプ点灯装置。

【請求項2】制御手段は、点灯回路手段の状態を決定してドライブ信号を発生するためのプログラムを記憶した読出専用メモリ、データを一時的に記憶する一時記憶メモリおよび読出専用メモリに記憶されたプログラムにしたがって演算動作を行う中央処理装置を備えていることを特徴とする請求項1記載の放電ランプ点灯装置。

【請求項3】スイッチング電流検出手段は、点灯回路手段のスイッチング手段に流れる電流を検出して電流検出信号を発生する電流検出器、電流検出信号をサンプルホールドするサンプルホールド回路およびサンプルホールドされた電流検出信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータを備え、デジタル化された電流検出信号を制御手段へ送出することを特徴とする請求項1または2記載の放電ランプ点灯装置。

【請求項4】照明装置本体と；照明装置本体に支持された請求項1ないし3のいずれか一記載の放電ランプ点灯装置と；を具備していることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一对のフィラメント電極を備えた放電ランプを高周波点灯する放電ランプ点灯装置およびこれを用いた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一对のフィラメント電極を備えた放電ランプを点灯するに際して、電源投入時にまずフィラメント電極を所要に予熱してから始動させることは、電極物質のスパッタによる放電ランプの黒化を防止するとともに、始動を容易にするために、従来から行われている。

【0003】また、放電ランプが装着されていないにもかかわらず、電源が投入されて高い始動電圧がランプソケットに印加されると、危険である。また、長時間始動電圧が連続して出力されると、回路部品に大きなストレスが作用するので、避けなければならない。そこで、ランプ装着検出手段を設けて放電ランプが何らかの理由で

装着されていない場合には、これとを検出して、始動電圧が印加されないように保護することも従来から行われている。

【0004】さらに、高周波インバータを主体とする点灯回路によって放電ランプを点灯する場合に、放電ランプが始動し、点灯すると、これを点灯検出手段で検出して、放電ランプが所要の負荷状態で安定に点灯するように高周波インバータの出力電圧を直接的に、または発振周波数を変化させることにより間接的に制御することも行われている。

【0005】さらにまた、放電ランプにおける一对のフィラメント電極のいずれか一方に付着した熱電子放射物質が消耗して寿命末期になると、放電ランプは半波放電を生じて直流が重畳した大きな放電電流が流れる。これに伴いフィラメント電極の近傍が異常発熱して、放電ランプの合成樹脂製の口金やランプソケットなどが溶融して、発煙、発火に至る懸念がある。そこで、寿命末期検出手段を設けて放電ランプの寿命末期を検出して高周波発生動作を停止させたり、間欠的に高周波電圧を発生させたりすることによって保護することも従来から行われている。

【0006】そうして、従来技術は、上述したランプ装着検出手段、点灯検出手段および寿命末期検出手段のそれぞれの出力信号が高周波発生装置の制御手段に並列的に入力され、各出力信号に応じた制御が常に行われるように構成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術においては、全ての検出機能が常時能動になっているため、専用の検出手段が必要であり、またこれらに応動する制御手段の回路構成が複雑化するために、回路部品点数が多くなるとともに、確実な制御が困難になりやすいという問題がある。

【0008】また、専用の検出手段からの検出出力が平均化されているために、放電ランプの異常を瞬時値で検出できないので、これを捕うため点灯回路手段に異常モードなどのピーク電圧などに耐え得る大きなマージンを有する回路部品を用いる必要がある。そのため、構成回路部品が高価になるという問題もある。

【0009】本発明は、デジタル演算により回路構成および機能の簡素化を図るとともに、確実な制御を可能にした放電ランプ点灯装置およびこれを用いた照明装置を提供することを目的とする。

【0010】また、本発明は、寿命末期および放電ランプ未装着などの放電ランプの異常を簡素化された回路構成により判定可能にした放電ランプ点灯装置およびこれを用いた照明装置を提供することを他の目的とする。

【0011】さらに、本発明は、点灯回路手段の構成回路部品に比較的小さなマージンの回路部品を用いることが可能で、その分安価な放電ランプ点灯装置およびこれ

を用いた照明装置を提供することを他の目的とする。

【0012】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明の放電ランプ点灯装置は、スイッチング手段の高周波スイッチングによって生じた高周波電圧を一对のフィラメント電極を備えた放電ランプに限流インピーダンスを介して印加して、放電ランプを始動し、点灯する点灯回路手段と；放電ランプの少なくとも予熱時に放電ランプのフィラメント電極を加熱するフィラメント加熱手段と；点灯回路手段のスイッチング手段に流れる電流の瞬時値を検出するスイッチング電流検出手段と；点灯回路手段のスイッチング手段を制御して放電ランプの予熱、始動および点灯の各状態を含む作動状態をデジタル演算により決定するとともに、点灯回路手段のスイッチング手段のドライブ信号に同期してスイッチング周期の所定位相でスイッチング電流検出手段の電流検出信号を監視して放電ランプの異常を判定する制御手段と；を具備していることを特徴としている。

【0013】本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0014】＜点灯回路手段について＞点灯回路手段は、そこに備えられたスイッチング手段の高周波スイッチングによって生じた高周波電圧を限流インピーダンスを介して一对のフィラメント電極を備えた放電ランプに印加して、放電ランプを始動し、点灯するのであれば、その余の構成は限定されない。しかし、一般的にはスイッチング手段を備えた高周波発生手段と、限流インピーダンスおよび一对のフィラメント電極を備えた放電ランプを直列的に含む負荷回路と、によって構成される。

【0015】スイッチング手段を備えた高周波発生手段は、そのスイッチング手段が高周波スイッチングすることにより、高周波電圧が発生し、放電ランプを点灯するのに必要な電力が得られるのであれば、どのような構成であってもよい。たとえば、ハーフブリッジ形インバータ、フルブリッジ形インバータ、並列形インバータおよび一石式インバータなどを単独で、あるいはアクティブフィルタとしてのスイッチングレギュレータと組み合わせて用いることができる。また、インバータのスイッチング手段をアクティブフィルタのスイッチング手段として兼用することにより、アクティブフィルタを併せ備えたいわゆる複合形のインバータを用いることもできる。後述する制御手段から送出されるドライブ信号によりスイッチング手段を直接ドライブしないで、ゲートドライブ回路を経由してドライブすることができ、この場合には、高周波発生手段にゲートドライブ回路を備えることができる。

【0016】なお、本発明において、「高周波」とは、10kHz以上の周波数をいう。

【0017】また、高周波発生手段は、後述する制御手

段により制御されて高周波出力を所要に可変し得る構成となっている。高周波出力を可変に構成するには、たとえば発振周波数を変化させたり、高周波スイッチングのデューティ比を変化させて出力電圧を変化させたり、アクティブフィルタの出力電圧を変化したりすることにより、実現できる。

【0018】次に、負荷回路について説明する。

【0019】負荷回路は、前述のように限流インピーダンスおよび放電ランプが直列的に接続して構成される。限流インピーダンスは、放電ランプの負特性を補償して、放電ランプに一定のランプ電流を通流して安定に放電ランプを点灯するために用いられる。誘導性リアクタンス、容量性リアクタンスおよび抵抗のいずれでもよいが、理論的に電力消費を生じない前二者を用いるのが一般的である。また、ランプ電流波形を良好にするには、誘導性リアクタンスを用いるのがよい。しかし、全体として誘導性または容量性リアクタンスを示すにしても、リアクタンス成分として容量性リアクタンスまたは誘導性リアクタンスを含む複合回路を限流インピーダンスとして採用することができる。さらに、限流インピーダンスとして誘導性リアクタンスを用いる場合、シングルチョークコイルおよび漏洩トランスの形式のいずれを用いてもよい。

【0020】放電ランプは、一对のフィラメント電極を備えているならどのような放電ランプであってもよい。たとえば、蛍光ランプ、殺菌ランプなどであることを許容する。また、放電ランプは、1灯のみでなく、所望により複数灯を直列または並列に接続して点灯することができる。

【0021】＜フィラメント加熱手段について＞フィラメント加熱手段は、一对のフィラメント電極の非電源側端子をインピーダンスによって接続し、かつ一对のフィラメント電極の電源側端子を高周波発生手段の出力端間に接続にする構成を採用することができる。この場合、インピーダンスは、所要値のフィラメント加熱電流を流すために適当なインピーダンス値を有する。このインピーダンスとして、負荷回路の主として限流インピーダンスと直列共振回路を形成するものを用いると、始動時に直列共振による高い始動電圧をフィラメント加熱回路に発生させ、この始動電圧が放電ランプに印加されることにより、放電ランプの始動を促進することができる。限流インピーダンスが誘導性リアクタンスからなる場合には、フィラメント加熱回路に容量性リアクタンスを有するコンデンサを用いるのがよい。反対に、限流インピーダンスが容量性リアクタンスの場合には、フィラメント加熱回路に誘導性リアクタンスを用いればよい。なお、要すれば、フィラメント加熱回路に抵抗を用いることもできる。

【0022】また、フィラメント加熱回路は、フィラメント加熱トランスの2次巻線をフィラメントに並列また

は直列接続することによって構成することもできる。

【0023】＜スイッチング電流検出手段について＞スイッチング電流検出手段は、点灯回路手段の高周波スイッチングを行うスイッチング手段に流れる電流の瞬時値を検出する手段である。スイッチング手段に流れる電流の検出は、後述のようにスイッチング周期に同期して所定位相において行われるが、その時点における瞬時値を確実に判別可能であれば、具体的にはどのような構成であってもよい。たとえば、スイッチング手段と直列に比較的小さな値の抵抗器を挿入して、その電圧降下により電流を検出したり、スイッチング手段と直列に電流変成器の1次巻線を挿入して、2次巻線に現れる電圧により電流を検出したりするように構成することができる。

【0024】＜制御手段について＞制御手段は、まず点灯回路手段のスイッチング手段のスイッチングをたとえばスイッチング周期（発振周波数）またはおおよびデューティ比を制御することを通じて放電ランプの作動状態をデジタル演算により決定する。また、その作動状態を決定するに際しては、予め設定して内蔵しているプログラムに基づき、さらに必要に応じて所要の検出手段、たとえばスイッチング電流検出手段の検出結果に基づいて判定される。なお、「放電ランプの作動状態」とは、放電ランプの点灯に先立って行われる予熱および始動、ならびに点灯の各状態を少なくとも含む作動の各状態をいう。この用語は、放電ランプが実際にそのような状態で作動しているということより、作動すべきである状態を意味する。放電ランプの作動状態をデジタル演算により決定するために、デジタル演算処理装置たとえばマイコンなどのプログラマブル素子を用いることができる。そして、上記プログラムは、デジタル処理装置の主記憶装置に記憶され、演算を司るように作用する。

【0025】また、制御手段は、放電ランプの異常を判定する。なお、「放電ランプの異常」とは、寿命末期およびまたは放電ランプ未装着をいう。放電ランプ未装着は、放電ランプ自体が異常になっているわけではないが、点灯回路手段側から見た場合、無負荷状態であるために、正常な点灯動作をすることができないので、本発明においては一種の異常としてこれを判定するものである。放電ランプの異常を判定するためには、放電ランプの作動状態を監視する必要がある。本発明においては、スイッチング電流検出手段の出力信号を制御手段において監視することにより、放電ランプの異常を判定する点に構成上の特徴がある。すなわち、点灯回路手段のスイッチング手段のドライブ信号に同期してスイッチング周期の所定位相でスイッチング電流検出手段の出力信号を監視し、予め入力しておいたテーブルデータと比較するなどにより異常を判定する。

【0026】＜その他の構成について＞本発明の必須構成要件ではないが、所望により以下の構成を選択的に一または複数の項目を付加することができる。

【0027】1. 保護動作移行手段について

放電ランプの寿命末期などの異常を判定した際に、保護動作に移行するように構成することができる。なお、

「保護動作」とは、たとえば点灯回路手段に高周波電圧を印加しないか、間接的に印加するか、低減した高周波出力を印加するなどにより、安全を図る動作をいう。保護動作をさせるためには、たとえば制御手段によりスイッチング手段を所要に制御すればよい。

【0028】2. 異常発生表示手段について

放電ランプの異常発生を判定したときに、その旨を表示するように構成することができる。この表示は、光、音、色または文字などの媒体を用いて行うことができる。

【0029】＜本発明の作用について＞放電ランプが点灯に至るまでに、制御手段がデジタル演算により点灯回路手段をシーケンス的に制御するので、点灯回路手段は放電ランプに供給する高周波電圧を放電ランプのそれぞれの作動状態に最適な値に変化する結果、放電ランプは最初にフィラメント電極が予熱され（予熱時）、次に始動し（始動時）、最後に点灯する（点灯時）。すなわち、制御手段は、デジタル演算により点灯回路手段を介して放電ランプの作動状態を決定する。放電ランプは、点灯回路手段からそれぞれの過程に応じた高周波の出力電圧が限流インピーダンスを介して印加されるので、やがて安定に点灯する。

【0030】また、点灯中に放電ランプが寿命末期になったり、何らかの理由で放電ランプが未装着になったりすると、点灯回路手段のスイッチング手段に流れる電流が変化する。そして、スイッチング電流検出手段は、上記スイッチング手段に流れる電流の瞬時値を検出して制御手段へ送出する。制御手段は、スイッチング電流検出手段から送出された、スイッチング手段のスイッチング周期に同期した所定の位相の瞬時値を監視し、予め内蔵するテーブルデータと比較するなどにより、放電ランプの異常の有無を判定する。

【0031】放電ランプの異常発生を制御手段において判定した場合、保護動作（保護動作時）に移行したり、表示をしたり、その構成に応じて所望の動作を行う。

【0032】以下、各過程ごとに検出とその際の対応を中心に作用を詳細に説明する。

【0033】（予熱時の動作）予熱時においては、フィラメント電極を通電加熱して十分な熱電子放射状態にするが、十分な熱電子放射状態になる前に不所望な始動が行われないように、高周波出力を低減するのが望ましい。また、予熱時には、放電ランプが所要に装着されていることをスイッチング電流検出手段からの電流検出信号に基づいて検出することができる。そうして、ランプ装着を検出した場合には、所定のとおりにフィラメント電極を予熱し、さらに予熱後に始動時へ移行する。

【0034】（始動時の動作）始動時においては、放電

ランプの始動を容易かつ確実に支援するために、高周波出力電圧を高くする。高周波出力電圧を高くするには、たとえば点灯回路手段の限流インピーダンスと、放電ランプに並列接続されたインピーダンスとを含む共振回路を構成するように構成しておき、点灯回路手段のスイッチング手段の高周波スイッチングにより発生する高周波の共振周波数を上記共振回路の共振周波数に接近させることにより、容易に実現することができる。また、高周波出力電圧を直接高くすることによっても実現することができる。

【0035】また、始動時には、放電ランプが点灯したことをスイッチング電流検出手段からの電流検出信号の所定位相の瞬時値に基づいて容易に検出することができる。そうして、点灯を検出した場合には、スイッチング手段の高周波スイッチングにより発生する高周波出力を放電ランプの所期の点灯状態を維持するのに好適な状態、すなわち所定のランプ電流が安定して流れるように制御する。

【0036】（点灯時の動作）点灯時においては、放電ランプが寿命末期に達したことを上述したようにスイッチング電流検出手段からの電流検出信号に基づいて検出することができる。

【0037】請求項2の発明の放電ランプ点灯装置は、請求項1記載の放電ランプ点灯装置において、制御手段は、点灯回路手段の状態を決定してドライブ信号を発生するためのプログラムを記憶した読出専用メモリ、データを一時的に記憶する一時記憶メモリおよび読出専用メモリに記憶されたプログラムにしたがって演算動作を行う中央処理装置を備えていることを特徴としている。

【0038】本発明は、制御手段の好適な構成を規定している。

【0039】すなわち、読出専用メモリは、いわゆるROMであり、点灯回路手段の各時点におけるあるべき作動状態を決定するとともに、決定された状態に対応するスイッチング手段のドライブ信号を発生するためのプログラムを記憶している。

【0040】一時記憶メモリは、いわゆるRAMであり、中央処理装置の演算した出力データや入力データなどを一時的に記憶する。一時記憶メモリにいったん記憶された入力データは、所定のタイミングで中央処理装置に送出されて演算される。また、出力データは、所定のタイミングでD/Aコンバータなどを經由してドライブ信号として、また異常検出データとしてそれぞれ出力される。

【0041】中央処理装置は、いわゆるCPUであり、予め設定されて読出専用メモリに記憶されたプログラムに基づいて所要の演算動作を行い、その結果を一時記憶メモリに送出して一時的に記憶させる。

【0042】請求項3の発明の放電ランプ点灯装置は、請求項1または2記載の放電ランプ点灯装置において、

スイッチング電流検出手段は、点灯回路手段のスイッチング手段に流れる電流を検出して電流検出信号を発生する電流検出器、電流検出信号をサンプルホールドするサンプルホールド回路およびサンプルホールドされた電流検出信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータを備え、デジタル化された電流検出信号を制御手段へ送出することを特徴としている。

【0043】本発明は、スイッチング電流検出手段の好適な構成を規定している。

10 【0044】すなわち、電流検出器は、スイッチング手段に直列に挿入された抵抗器、電流変成器などにより構成することができ、電流の瞬時値に相当する電圧などを得る。

【0045】サンプルホールド回路は、スイッチング電流検出器の電流検出信号の所定位相の瞬時値をホールドする回路である。

【0046】A/Dコンバータは、サンプルホールド回路の出力をアナログ形式の信号からデジタル形式の信号へ変換する回路である。

20 【0047】請求項4の発明の照明装置は、照明装置本体と；照明装置本体に支持された請求項1ないし3のいずれか一記載の放電ランプ点灯装置と；を具備していることを特徴としている。

【0048】本発明において、「照明装置」とは、放電ランプの発光を何らかの目的で用いるあらゆる装置を含む広い概念を意味する。たとえば、照明器具、表示装置、画像読取装置などを含んでいる。

【0049】また、「照明装置本体」とは、照明装置から放電ランプ点灯装置を除去した残余の部分の意味する。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0051】図1は、本発明の放電ランプ点灯装置の基本的概念を説明する回路ブロック図である。

【0052】図において、ASは低周波交流電源、OCは点灯回路手段、FHCはフィラメント加熱手段、FCDはフィラメント電流検出手段、CCは制御手段である。

40 【0053】低周波交流電源ASは、商用交流電源からなる。

【0054】点灯回路手段OCは、高周波発生手段HFGおよび負荷回路LCからなる。高周波発生手段HFGは、高周波を発生する手段であり、その入力端が低周波交流電源ASに接続し、また出力端が負荷回路LCに接続している。また、高周波発生手段HFGは、その内部にスイッチング手段Qを備え、そのスイッチング手段Qが高周波スイッチングを行うことにより高周波を発生する。負荷回路LCは、直流カットコンデンサC1、限流インピーダンスL1および放電ランプDLの直列回路か

らなる。放電ランプDLは、放電容器の両端に封装された一対のフィラメント電極E1、E2を備えている。

【0055】フィラメント加熱手段FHCは、いわゆるコンデンサ加熱回路形であり、放電ランプDLの一対のフィラメント電極E1、E2の非電源側端子間にコンデンサC2を接続することにより、放電ランプDLの一方のフィラメント電極E1、コンデンサC2および他方のフィラメント電極E2の直列回路を形成している。そして、負荷回路LCを介してフィラメント加熱手段FHCのコンデンサC2に高周波電流が流れることにより、フィラメント電極E1、E2が加熱される。

【0056】スイッチング電流検出手段SCDは、点灯回路手段OCのスイッチング手段Qに流れる電流の瞬時値を検出する手段であって、電流検出器CDおよび瞬時値検出回路IVDからなる。電流検出器CDは、スイッチング手段Qと直列に接続した小さな抵抗値を有する抵抗器からなり、抵抗器の電圧降下によりスイッチング電流の瞬時値が得られる。瞬時値検出回路IVDは、サンプルホールド回路およびA/Dコンバータによって構成することができる。なお、サンプルホールド回路は、電流検出器CDに生じた電圧降下の所定位相の瞬時値をホールドする。また、A/Dコンバータは、サンプルホールド回路の出力をA/D変換して制御手段CCに送出する。

【0057】制御手段CCは、ディジタル演算処理装置からなり、放電ランプDLの予熱、始動および点灯の各状態を含む作動状態をディジタル演算により決定するとともに、放電ランプDLの異常を判定する。放電ランプDLの異常は、スイッチング電流検出手段SCDから送出されたスイッチング電流の所定位相におけるディジタル化された瞬時値の電流検出信号に基づいて制御手段CC内において演算により求められる。

【0058】図2は、本発明の放電ランプ点灯装置の第1の実施形態を示す回路図である。

【0059】図において、図1と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、点灯回路手段OCの高周波発生手段HFGがノイズフィルタNF、整流化直流電源RDC、アクティブフィルタAFおよび高周波インバータHFIによって構成されるとともに、制御手段CCが後述する構成をなしている。

【0060】すなわち、点灯回路手段OCの高周波発生手段HFGにおけるノイズフィルタNFは、低周波交流電源ASと整流化直流電源RDCとの間に挿入され、後述するスイッチング手段Q1、Q2、Q3のスイッチングに伴って発生する高周波ノイズを低周波交流電源AS側へに流出しないようにカットする。

【0061】整流化直流電源RDCは、全波整流回路によって構成され、ノイズフィルタNFおよびアクティブフィルタAFの間に介在して、低周波交流電圧を整流して非平滑の直流電圧を形成する。

【0062】アクティブフィルタAFは、昇圧チョッパからなり、整流化直流電源RDCおよび高周波インバータHFIの間に介在して、平滑化され、かつ所要に昇圧された直流電圧を、高力率で、しかも低高調波歪の下で出力する。すなわち、昇圧チョッパは、インダクタL2、スイッチング手段Q1、ダイオードD1、平滑コンデンサC3およびゲートドライブ回路GDC1を要素として構成されている。インダクタL2およびスイッチング手段Q1は、直列接続されて整流化直流電源RDCの直流出力端間に接続されている。ダイオードD1および平滑コンデンサC3は、直列回路を形成していて、スイッチング手段Q1の両端間に接続されている。ゲートドライブ回路GDC1は、スイッチング手段Q1のゲートをドライブしてスイッチングさせる。そうして、平滑コンデンサのC3の両端間に昇圧された平滑化直流電圧が得られる。

【0063】高周波インバータHFIは、ハーフブリッジ形インバータからなり、第1および第2のスイッチング手段Q2、Q3、ゲートドライブ回路GDC2を備えている。そして、アクティブフィルタAFの平滑化直流電圧を電源として作動して、その出力端に高周波電圧を出力する。第1および第2のスイッチング手段Q2、Q3は、平滑化直流電圧に対して直列接続していて、交互に高周波スイッチングを行うことによって、負荷回路LCに高周波電圧を印加する。

【0064】制御手段CCは、メモリM、入出力インターフェースI/O、中央処理装置CPUおよびバスラインBLを備えて構成されている。メモリM、入出力インターフェースI/Oおよび中央処理装置CPUは、バスラインBLを介して相互にデータを送受するように構成されている。メモリMは、読出専用メモリROMおよび一時記憶メモリRAMを含んでいる。読出専用メモリROMは、プログラムを記憶している。入出力インターフェースI/Oは、ゲートドライブ回路GDC1、GDC2にドライブ信号を送出する。中央処理装置CPUは、メモリMに記憶されているプログラムおよびスイッチング電流検出手段SCDからの入力データに基づき演算して、その結果をメモリMに一時記憶し、所定のタイミングで入出力インターフェースI/Oに出力データを送出し、ドライブ信号を生成する。

【0065】図3は、本発明の放電ランプ点灯装置の第1の実施形態における各部の電流、電圧波形を示す波形図である。

【0066】図において、(a)はスイッチング手段Q3のドレイン電流、(b)は電流検出信号電圧、(c)はドライブ信号電圧、(d)は放電ランプの寿命末期時の電流検出電圧、をそれぞれ示す。

【0067】すなわち、放電ランプDLが正常であれば、スイッチング手段Q3のドレイン電流は、(a)に示すような波形であるから、電流検出電圧波形も(b)

に示すようにドレイン電流に比例した波形となる。ところが、放電ランプが寿命末期になると、スイッチング手段Q3が進相スイッチングを行うため、(d)に示すような波形になる。そこで、スイッチング手段Q3がオフする瞬間の位相を検出位相とすることにより、スイッチング電流すなわちドレイン電流の瞬時値が放電ランプDLの作動状態の如何によって明らかに相違するので、放電ランプの異常を確実に確実に判定することができる。

【0068】図4は、本発明の放電ランプ点灯装置の第2の実施形態を示す回路図である。

【0069】図において、図2と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、スイッチング電流検出手段SCD'が異なる。

【0070】すなわち、スイッチング電流検出手段SCD'は、電流検出器CD'が電流変成器からなり、その1次巻線がスイッチング手段Q3に直列に接続し、2次巻線と並列に抵抗器R2が接続して構成されている。そうして、電流検出信号は抵抗器R2の両端間に得られる。

【0071】図5は、本発明の照明装置の一実施形態としてのトラフ形照明器具を示す斜視図である。

【0072】図16は、同じく蛍光ランプを示す一部切欠正面図である。

【0073】各図において、1はトラフ形照明器具本体、2は蛍光ランプである。

【0074】トラフ形照明器具本体1は、横断面逆台形状をなして細長く形成されていて、内部に蛍光ランプを除いて図1に示す放電ランプ点灯装置が収納されている。

【0075】また、トラフ形照明器具本体1の下面の長手方向の一端部にランプソケット1aを下面から下方へ露出させて配設している。

【0076】さらに、トラフ形照明器具本体1の長手方向の他端部近傍にランプホルダ1bを配設している。

【0077】蛍光ランプ2は、U字状の透光性放電容器2a、口金2bおよびスペーサ2cを備えている。

【0078】透光性放電容器2aは、2本のガラス管2a1、2a1を平行にして接近させ、かつ先端部に繋ぎ部2a2を形成して、U字状をなす1本の放電路を形成してなり、両端に図示しない一対のフィラメント電極を封装するとともに、透光性放電容器2aの内面に3波長発光形の蛍光体層を形成し、内部に適量の水銀およびアルゴンを200~300Pa封入している。

【0079】口金2bは、GY10q-12形で、放電路の折り返された両端部であって、透光性放電容器2aの一端部に装着されている。

【0080】そうして、蛍光ランプ2は、管径17.5mm、管長1150mm、定格ランプ電力105Wであり、口金2bをトラフ形照明器具本体1のランプソケット1aに装着し、透光性放電容器1の先端側をランプホ

ルダ1bに支持することにより、トラフ形照明器具本体1に装着される。

【0081】

【発明の効果】請求項1ないし3の各発明によれば、限流インピーダンスおよび一対のフィラメント電極を備えた放電ランプを含みスイッチング手段の高周波スイッチングによって生じた高周波電圧を放電ランプに印加して始動し点灯する点灯回路手段と、放電ランプのフィラメント電極を加熱するフィラメント加熱手段と、点灯回路手段のスイッチング手段に流れる電流の瞬時値を検出するスイッチング電流検出手段と、点灯回路手段のスイッチング手段を制御して放電ランプの予熱、始動および点灯の状態を含む作動状態をデジタル演算により決定するとともにスイッチング手段のドライブ信号に同期スイッチング周期の所定位相でスイッチング電流検出手段の電流検出信号を監視して放電ランプの異常を検出する制御手段とを具備していることにより、回路構成の簡素化を図り確実な制御を行い、放電ランプの異常を判定可能にするとともに、要すれば点灯回路手段を比較的小さなマージンの回路部品によって構成することも可能な放電ランプ点灯装置を提供することができる。

【0082】請求項2の発明によれば、加えて制御手段が読出専用メモリ、一時記憶メモリおよび中央処理装置を備えていることにより、好適な構成の制御手段を具備した放電ランプ点灯装置を提供することができる。

【0083】請求項3の発明によれば、加えてスイッチング電流検出手段が電流検出器、サンプルホールド回路およびA/Dコンバータを備えていることにより、好適な構成のスイッチング電流検出手段を具備した放電ランプ点灯装置を提供することができる。

【0084】請求項4の発明によれば、照明装置本体および請求項1ないし3の放電ランプ点灯装置を具備していることにより、請求項1ないし3の効果を有する照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の放電ランプ点灯装置の基本的概念を説明する回路ブロック図

【図2】本発明の放電ランプ点灯装置の第1の実施形態を示す回路図

【図3】本発明の放電ランプ点灯装置の第1の実施形態における各部の電流、電圧波形を示す波形図

【図4】本発明の放電ランプ点灯装置の第2の実施形態を示す回路図

【図5】本発明の照明装置の一実施形態としてのトラフ形照明器具を示す斜視図

【図6】同じく蛍光ランプを示す一部切欠正面図

【符号の説明】

A/D...A/Dコンバータ

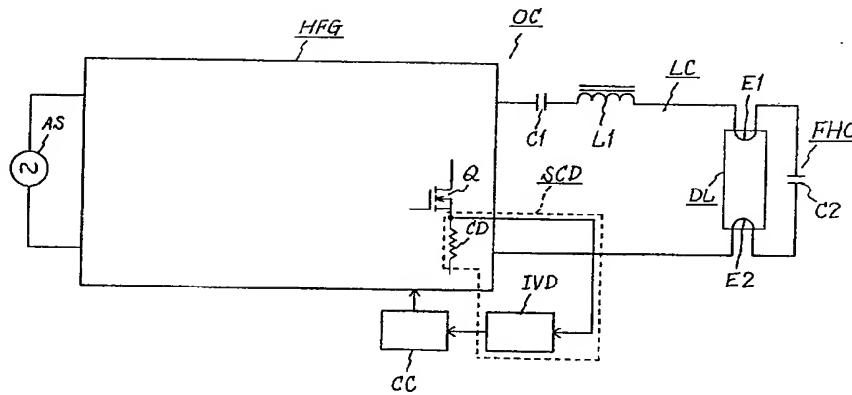
A/F...アクティブフィルタ

A/S...交流電源

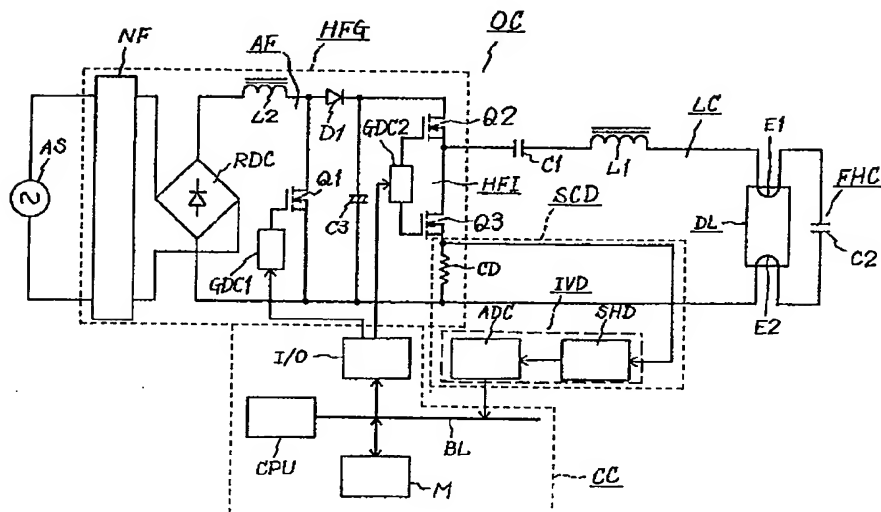
BL…バスライン
 C1…直流カットコンデンサ
 C2…コンデンサ
 C3…平滑コンデンサ
 CC…制御手段
 CD…電流検出器
 CPU…中央処理装置
 D1…ダイオード
 DL…放電ランプ
 E1…フィラメント電極
 E2…フィラメント電極
 FHC…フィラメント加熱回路
 GDC1…ゲートドライブ回路
 GDC2…ゲートドライブ回路
 HFG…高周波発生手段

HFI…高周波インバータ
 I/O…入出力インターフェース
 IVD…瞬時値検出回路
 L1…限流インピーダンス
 L2…インダクタ
 LC…負荷回路
 M…メモリ
 NF…ノイズフィルタ
 OC…点灯回路手段
 10 Q1…スイッチング手段
 Q2…第1のスイッチング手段
 Q3…第2のスイッチング手段
 RDC…整流化直流電源
 SCD…スイッチング電流検出手段
 SHD…サンプルホールド回路

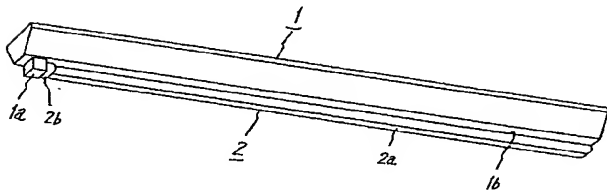
【図1】



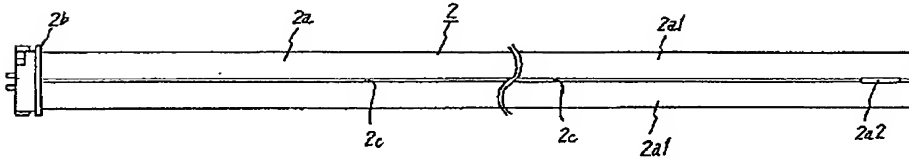
【図2】



【図4】



【図 6】



Fターム(参考) 3K072 AA02 AB02 AB03 BA05 BC01
BC02 DB03 DD04 DE02 EA01
EA02 EA08 EB06 EB08 EB10
FA05 GB04 GB12 GB18 GC04
HA06 HA10